

An airborne geophysical survey of the Uranium City area, Saskatchewan, was flown by Sander Geophysics Limited (SGL) for the Geological Survey of Canada and Saskatchewan Energy and Mines. The purpose of the survey was to obtain gamma-ray VLF-EM data. The survey was flown between September 8 and October 10, 2000 using a Britten-Norman Islander BN2-21 aircraft flying 120 m above the terrain at a mean speed of 220 km/h.

The 500 m spaced survey lines and orthogonal 7000 m spaced control lines were planned using the SODRAGE system. The survey was divided into two adjacent blocks. Survey lines in the north-west-north-east-south-east-south-west block, survey lines were oriented north-south-north-south-east-north-west. In-flight positional data were recorded using an Omnistar real time differential GPS system. GPS ground station data were combined with airborne GPS data to produce differentially corrected positional data with an accuracy of 1 to 2 m.

Potassium is measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by <sup>40</sup>K. Uranium and thorium must be measured indirectly from gamma-rays emitted by daughter products (<sup>214</sup>Pb for uranium and <sup>214</sup>Pb for thorium). Although these daughters are far down their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents; thus gamma-ray spectrometric measurements of uranium and thorium are referred to as equivalent uranium (eU) and equivalent thorium (eTh).

The airborne gamma-ray measurements were made with an Exploration GR20 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 50.4 litres). Two crystals (total volume 8.4 litres), shielded from the ground by the main array, were used to detect variations caused by atmospheric radon. The GR20s constantly monitored the natural potassium peak for each crystal, using a Gaussian least squares algorithm to adjust the gain for individual crystals.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. Noise Adjusted Singular Value Decomposition (NADSD) analysis was carried out on full spectrum 256 channel data to reduce statistical noise in the raw data. During processing, the spectra were energy calibrated, and counts were accumulated into six energy windows. Counts from the radon detectors were corrected for deviations of altitude from the planned terrain clearance and for variations of temperature and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps% for potassium, 6.37 cpsppm for uranium, 6.37 cpsppm for thorium and 33.26 cpsppm for radon.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100 m grid for the 1:250 000 and 1:50 000 scale maps using a minimum curvature algorithm technique. The results of an airborne gamma-ray spectrometer survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of outcrop, overburden, vegetation cover, soil moisture and surface water. As a result the measured concentrations are usually lower than the actual bedrock concentration.

The aircraft was equipped with a Geometrics G-822A cesium vapour magnetic sensor mounted in a trailer to the rear of the aircraft, connected to an RMS AADCI 27 term magnetic compensator installed in a microcomputer. The magnetometer data were recorded every 0.1 seconds with a noise level of less than 0.01 nT. Diurnal variations were monitored at 12 second intervals using a Geometrics cesium vapour magnetometer. After editing the survey data, low pass filtered diurnal values were subtracted from the unfiltered aeromagnetic data. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and removed using the date and altitude for each data point. The intersections of traverse and control lines were determined and the differences in the magnetic values were analysed and corrected to obtain the levelled network. The levelled network was interpolated to a 100 m grid for the 1:250 000 and 1:50 000 scale maps using a minimum curvature algorithm. The vertical gradient of the magnetic field was calculated from the total magnetic intensity grid using an FFT based algorithm.

VLF total field and quadrature components for two frequencies were recorded using a Herz Toren 2A system. The line station was tuned to station NAA of Cutler, MA, transmitting at 24.0 kHz. The ortho station was tuned to the 24.8 kHz station NLK at Seattle, WA. VLF data were recorded at 4 times per second. VLF data will only be made available with the aeromagnetic data.

Colour levels were calculated for each grid and combined with map surrounding information to create an RTL plot file, which was plotted using an HP DesignJet 2000CP colour plotter.

Un niveau géophysique aéroporté dans la région de Uranium City, au Saskatchewan, a été réalisé par la société Sander Geophysics Limited (SGL), pour le compte de la Commission géologique du Canada et Énergie et mines Saskatchewan. Le but du levé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et électromagnétiques quantitatives. Le levé a été effectué du 8 septembre au 10 octobre 2000 avec un avion Britten-Norman BN2-21 Islander immatriculé C-GS0X. L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol et une vitesse indiquée de 220 km/h.

L'espacement des lignes de vol était de 500 m, recoupées par des lignes de contrôle espacées de 7000 m les unes des autres, le tout planifié grâce au système SODRAGE. L'aire a été divisée en deux blocs adjacents. Les lignes de vols du bloc nord-ouest ont une direction sud-ouest-nord-est, tandis que celles du bloc sud-est ont une direction sud-est-nord-ouest. Les données de positionnement en vol ont été enregistrées à l'aide d'un système GPS différentiel à temps réel Omnistar. Les données GPS au sol ont été combinées aux données aéroportées pour produire des positions corrigées en mode différentiel avec une précision de 1 à 2 m.

On mesure directement le potassium à partir des photons gamma de 1460 keV émis par le <sup>40</sup>K, tandis que l'on mesure l'uranium et le thorium indirectement à partir des photons gamma émis par les produits de fission (<sup>214</sup>Pb pour l'uranium et <sup>214</sup>Pb pour le thorium). Puisque ces produits de fission sont situés loin en aval dans leurs chaînes de désintégration respectives et peuvent ne pas être en équilibre avec leurs parents, les mesures spectrométriques gamma de l'uranium et du thorium sont référées à l'équivalent d'uranium (eU) et d'équivalent de thorium (eTh).

Les mesures spectrométriques gamma aéroportées ont été effectuées avec un système de commande Exploration GR20 et un spectromètre à quatorze détecteurs de 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl). La disposition principale avait douze cristaux pour un volume total de 50,4 litres. Deux cristaux ayant un volume total de 8,4 litres, blindés par rapport au sol, étaient utilisés pour détecter les variations causées par le radon atmosphérique. Le GR20 surveillait constamment le pic naturel du potassium pour chaque détecteur à commande par cristal, et au moyen d'un algorithme gaussien à moindres carrés, ajustait individuellement la gain de chaque cristal.

On a enregistré les spectres gamma à des intervalles d'une seconde. Une analyse de la décomposition en valeurs singulières ajustées pour le bruit a été effectuée sur les données pour réduire le bruit statistique des données dans la forêt. Pendant le traitement des données, on a éliminé en fonction de valeurs d'énergie les spectres, et on a corrigé les variations diurnes à l'aide d'un magnétomètre à vapeur de césium Geometrics G-822A. Après avoir éliminé les données du bruit, on a ajusté de chaque lecture aéromagnétique la valeur d'erreur enregistrée à la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On a soustrait les valeurs diurnes filtrées des données aéromagnétiques. Le champ magnétique de référence et on l'a éliminé en utilisant la date et l'altitude de chaque point-image. On a déterminé les intersections des lignes de cheminement et des lignes de contrôle et analysé par conséquent les différences des valeurs magnétiques pour obtenir le réseau nivelé. On a interpolé les données magnétiques corrigées en les reportant sur une grille (100 m) d'intervalle magnétique totale pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000 en utilisant un algorithme à filtrage FFT (transformée de Fourier).

On a corrigé ces données en fonction des périodes de conversion, et de la facilité de fond résultant du rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'air et des produits de désintégration du radon atmosphérique. On a ensuite corrigé les données de la fréquence en fonction de la diffusion spectrale dans le sol, dans l'atmosphère et dans les détecteurs. On a effectué des corrections avant de convertir les données en fonction de la température, de la température et de la pression, avant de procéder à la conversion des valeurs obtenues en concentrations de potassium 102,3 cps%, de l'uranium 6,37 cpsppm, du thorium 6,37 cpsppm et du radon 33,26 cpsppm.

On a interpolé et filtré les données corrigées pour obtenir des grilles de 100 m pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000, par une technique d'algorithme de courbure minimum. Les résultats d'un levé spectrométrique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les diverses quantités d'affleurement, de mortier, de couverture végétale, d'humidité de sol et d'eau de surface. De ce fait, les concentrations, mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles dans le sous-sol rocheux.

On a équipé l'avion Islander d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeurs de césium monté dans un traîneau de queue et relié à un compensateur magnétique RMS AADCI 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnétométrie nous donne des lectures tous les dixième de seconde avec un niveau de bruit inférieure à 0,01 nT. Les variations diurnes ont été enregistrées avec un magnétomètre à vapeur de césium Geometrics G-822A. Après avoir éliminé les données du bruit, on a ajusté de chaque lecture aéromagnétique la valeur d'erreur enregistrée à la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On a soustrait les valeurs diurnes filtrées des données aéromagnétiques. Le champ magnétique de référence et on l'a éliminé en utilisant la date et l'altitude de chaque point-image. On a déterminé les intersections des lignes de cheminement et des lignes de contrôle et analysé par conséquent les différences des valeurs magnétiques pour obtenir le réseau nivelé. On a interpolé les données magnétiques corrigées en les reportant sur une grille (100 m) d'intervalle magnétique totale pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000 en utilisant un algorithme à filtrage FFT (transformée de Fourier).

Les composantes VLF du champ total et de quadrature de deux stations ont été enregistrées au moyen d'un système Herz Toren 2A. La station de ligne a été synchronisée à la station NAA de Cutler (MA), qui émet des signaux de fréquence 24,0 kHz. La station ortho a été synchronisée à la station NLK de Seattle (WA), qui émet des signaux de fréquence 24,8 kHz. Les données VLF ont été enregistrées 4 fois par seconde. Les données VLF seront disponibles sous forme numérique seulement.

On a calculé les séparations de couleur pour chaque grille, et on les a combinées à l'information géophysique des cartes, afin de créer un fichier (RTL) des tracés, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleurs HP DesignJet 2000CP.

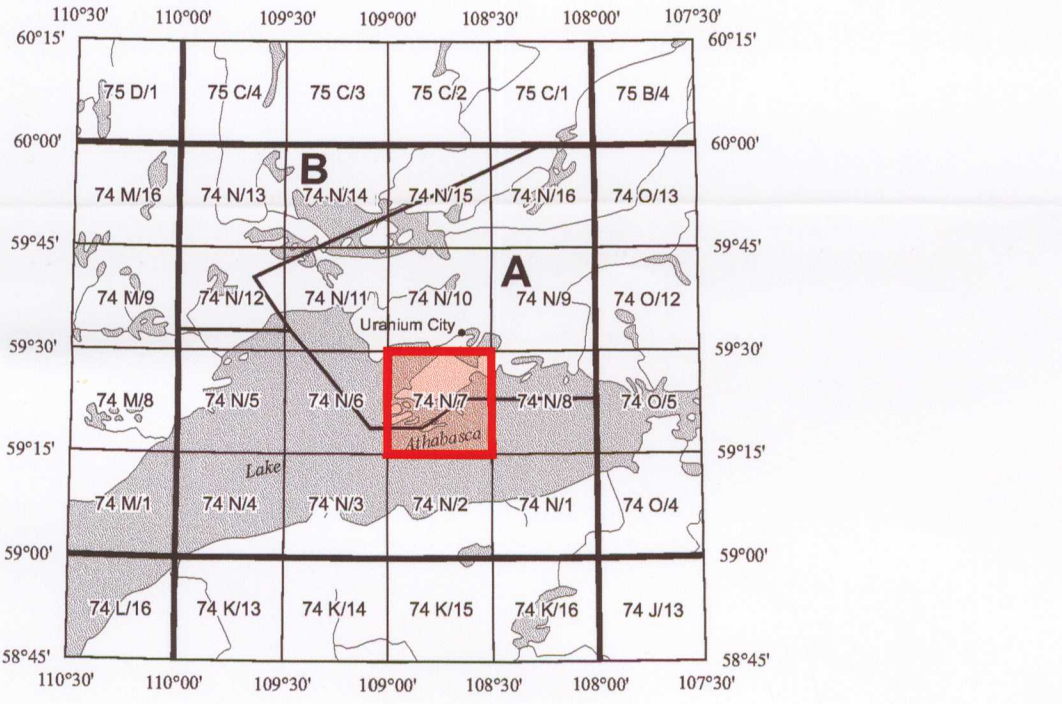
LEGEND / LÉGENDE

Table with 2 columns: Feature Name and Symbol. Includes entries for Road / Chemin, Cart track / Chemin de terre, Trail / Sentier, Power transmission line / Ligne électrique, Runway / Piste d'atterrissage, Bridge / Pont, Built-up area / Agglomération, Man-made feature / Trait anthropologique, Building / Bâtiment, Dam / Barrage, Wetland / Marais, Lake / Lac, Intermittent, Watercourse / Cours d'eau, Flooded area / Région inondée, Esker / Esker, Sand / Sable, Elevation contour / Courbes d'élévation, Depression contour / Courbes de dépression, Flight Line / Ligne de vol.

Digital cartographic base information supplied by Information Services Corporation of Saskatchewan. Elevation contour interval 15 metres. L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation 15 mètres.

Recommended citation: Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Slimmon W., 2001. Potassium Map, Crackingstone Peninsula, Saskatchewan, NTS 74N/7, Geological Survey of Canada, Open File 3953\_12, Scale 1:50 000.

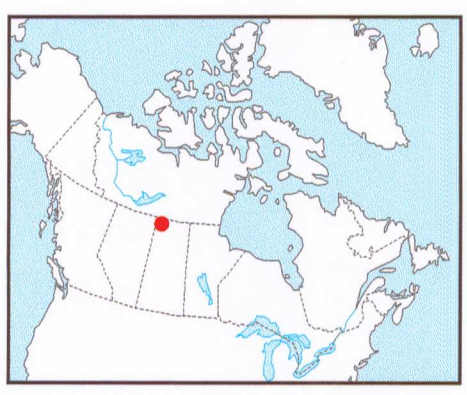
Notation bibliographique conseillée: Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Slimmon W., 2001. Carte du potassium, Crackingstone Peninsula, Saskatchewan, SNRC 74N/7, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3953\_12, Echelle 1:50 000.



Project funded by Geological Survey of Canada through the Targeted Geoscience Initiative and by Saskatchewan Northern Affairs. Ce projet a été financé par la Commission géologique du Canada par l'entremise de l'Initiative géoscientifique ciblée et aussi financé par Saskatchewan Northern Affairs.

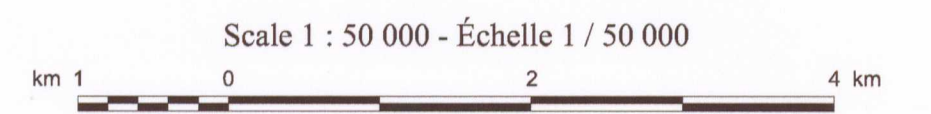


Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada



POTASSIUM MAP  
CARTE DU POTASSIUM

CRACKINGSTONE PENINSULA  
SASKATCHEWAN  
NTS / SNRC 74N/7



Open File  
Dossier Public  
3953\_12  
Geological Survey of Canada  
Commission géologique du Canada  
Ottawa  
2001

SEM Open File 2001-4  
Map 12 of 110